

Бунаков П.Ю., Широких Э.В.

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СКВОЗНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ-ТЕХНОЛОГОВ

bunakov@bазissoft.ru

*Коломенский институт (филиал) Московского государственного
открытого университета (КИ (ф) МГОУ)
г. Коломна*

Рассматривается опыт разработки и внедрения в учебный процесс подготовки инженеров-технологов машиностроительного производства программно-методического комплекса сквозного проектирования и изготовления на базе САПР T-FLEX и фрезерно-гравировального комплекса EGX-300

The experience of development and introduction in educational process of preparation of the engineers - technologists of machine-building manufacture of a program and methodical complex of through designing and manufacturing on base CAD-system T-FLEX and the milling machine tool EGX-300 is considered.

Основой подготовки специалистов-технологов является сочетание получаемых теоретических знаний с практическими навыками работы в среде программно-аппаратных комплексов сквозного проектирования и изготовления изделий [1]. Для реализации этой цели на кафедре технологии машиностроения Коломенского института (филиала) Московского государственного открытого университета создан программно-аппаратный комплекс на базе отечественной САПР T-FLEX и фрезерно-гравировального станка мод. EGX-300 японской фирмы Roland. Его внедрение в учебный процесс потребовало разработки необходимого учебно-методического обеспечения, которое позволяет студентам изучить все основные практические аспекты организации сквозного проектирования, технологической подготовки и изготовления изделий на современном машиностроительном предприятии:

- понимание структуры, роли и места комплексной САПР в производственной системе, информационной и организационной взаимосвязи систем конструкторско-технологического проектирования с производственными системами;
- знание методов разработки и преобразования математических моделей в ходе решения задач проектирования и изготовления;
- разработки 3D математических моделей деталей представителей, требующих выполнение многокоординатных видов обработки;
- использование возможностей современных САПР по преобразованию информации в процессе выполнения конструкторско-технологических и производственных работ;

- применение виртуального моделирования процессов обработки деталей с целью верификации разработанных УП;
- изготовление спроектированных деталей на современном оборудовании с ЧПУ по разработанным УП.

Выполнение лабораторных работ и курсовое проектирование по дисциплинам специализации предполагает работу с реальными деталями, выпускаемыми на предприятиях региона, в ходе которой студенты самостоятельно реализуют все операции от разработки 3D модели до получения физического образца.

Фрезерно-гравировальный станок EGX-300 является профессиональным оборудованием для 2D/3D обработки заготовок. Его функциональные возможности позволяют обеспечить выполнение широкого круга операций при небольших габаритах станка и легком управлении, что делает его применение оптимальным в условиях учебного заведения. Небольшие габариты машины позволяют разместить ее на обычном рабочем столе.

В составе программного обеспечения станка имеется встроенная система геометрического моделирования, выходная информация которой может непосредственно использоваться для формирования управляющих программ для последующей обработки. Однако основная ее функциональность ориентирована на выполнение гравировальных работ по созданию объемных художественных надписей. Использование же станка EGX-300 в учебном процессе на кафедре Технологии машиностроения для подготовки специалистов-технологов по специализации САПР ТП требует выполнения работ по моделированию, конструкторской и технологической подготовке изготовления деталей-представителей, имеющих сложную геометрическую форму и требующих фрезерной обработки уровня не ниже 3D. Технологические возможности выбранного оборудования позволяют решить эту задачу. Однако встроенное программное обеспечение ориентировано на решение задач гораздо более низкого уровня сложности.

Таким образом, автономное использование станка EGX-300 в учебном процессе практически не представляет интереса с точки зрения специализации САПР ТП. Это потребовало разработки единого интегрированного комплекса, включающего в свой состав мощные средства геометрического моделирования и аппаратно-программные интерфейсы с данным оборудованием. Традиционной платформой изучения высокоинтегрированных технологий проектирования на кафедре Технологии машиностроения является российская CAD/CAM/CAE/PDM/CAPP система T-FLEX, которая и стала базой для проведения этих работ.

На сегодняшний день система T-FLEX является единственной из отечественных разработок в области САПР, которая в полном объеме реализует концепцию комплексной автоматизации всех проектно-производственных этапов жизненного цикла изделий на единой программно-методической и информационной основе [2]. Широкая функциональность и

наличие высокоэффективных средств работы позволяют использовать T-FLEX для решения широкого круга проектных задач. Использование системы в учебном процессе позволяет наглядно, на практических примерах продемонстрировать все преимущества комплексной автоматизации.

В состав T-FLEX входят два модуля для разработки и верификации управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ: T-FLEX ЧПУ и T-FLEX NC Tracer. Особо следует отметить, что T-FLEX ЧПУ является встраиваемым модулем для T-FLEX CAD и функционирует исключительно совместно с ней, что позволяет получить полноценное CAD/CAM-решение [3]. Это дает возможность реализовать важный методологический момент: студент при выполнении задач технологического проектирования имеет доступ ко всей конструкторской функциональности системы T-FLEX CAD, позволяющей создавать модели, чертежи и эскизы обрабатываемых деталей, разрабатывать приспособления и инструмент, а также выполнять другие конструкторские работы по мере необходимости. Помимо этого единая CAD/CAM система обеспечивает полную ассоциативность конструкторско-технологических данных, при которой однажды созданная траектория обработки будет автоматически перестраиваться после изменения геометрии детали, а также единство интерфейсов конструкторского и технологического проектирования.

Для эффективного использования созданного комплекса в учебном процессе потребовалось проведение работ по его подключению в локальную компьютерную сеть института и организации специализированной лаборатории «САПР ЧПУ».

Разработанная методика организации работ по проектированию, технологической подготовке и изготовлению деталей включает в себя следующие операции, самостоятельно выполняемые студентами по индивидуальным заданиям в рамках созданного комплекса:

- формирование 3D модели детали-представителя средствами системы T-FLEX CAD 3D;
- выделение элементов геометрии детали, важных при ее обработке – обрабатываемых и ограничивающих поверхности;
- разработка операционного ТП для обработки детали с использованием системы T-FLEX Технология;
- определение геометрии режущего инструмента и траекторий его движения с использованием функциональности системы T-FLEX ЧПУ;
- моделирование движения инструмента в виртуальном режиме и верификация УП с помощью встроенного модуля системы T-FLEX ЧПУ без съема материала или системы T-FLEX NC Tracer со съемом материала;
- формирование интерфейсных файлов для передачи информации на станок EGX-300;
- загрузка программы MODEL A Player, входящей в состав базового программного обеспечения станка EGX-300;

- импорт подготовленных интерфейсных файлов;
- выбор заготовки и назначение технологических параметров обработки согласно разработанному операционному ТП;
- изготовление детали.

Примеры деталей представителей приведены на рис. 1. На рис. 2 показан один из этапов работы по подготовке изготовления детали на станке EGX-300 – выбор заготовки.

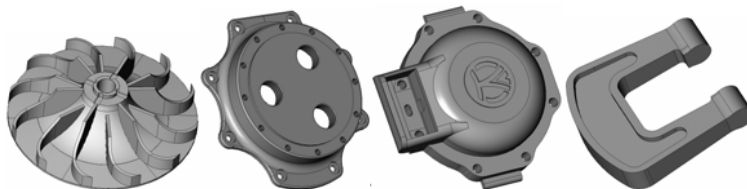


Рис. 1. Детали-представители: колесо турбокомпрессора, корпус, крышка, скоба

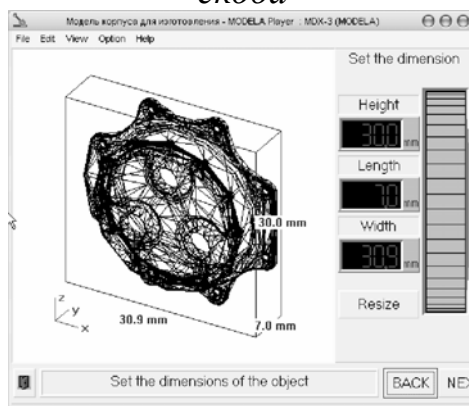


Рис. 2. Выбор заготовки в программе MODULA Player

Разработанная на кафедре технологии машиностроения концепция подготовки инженеров-технологов в области информационных технологий и учебно-методическое обеспечение лаборатории «САПР ЧПУ», как базы для ее практической реализации носят инновационный характер, поскольку ориентированы на современные и перспективные технологии автоматизации проектирования. Программно-аппаратное сопряжение САПР T-FLEX и фрезерно-гравировального станка EGX-300 в рамках единого высокоинтегрированного конструкторско-технологического комплекса автоматизированного проектирования формирует единую среду проектирования, технологической подготовки и производства изделий для использования в учебном процессе.

Научная новизна выполненной работы заключается в разработке концепции и методического наполнения учебного процесса специализации САПР ТП, ориентированного на подготовку инженеров-технологов, обладающих необходимым уровнем теоретических знаний и практических навыков для расширения автоматизации профессиональной деятельности, что отражает реальные потребности предприятий в инженерных кадрах.

Практическая значимость проведенной работы подтверждается растущим спросом промышленных предприятий региона на выпускников новой специализации САПР технологических процессов.

1. Бунаков, П.Ю. Особенности вузовской подготовки специалистов-технологов с применением систем программного комплекса T-FLEX / Бунаков П.Ю., Широких Э.В. // САПР и графика. – 2008. – № 2(136) – с. 99-104.
2. T-FLEX CAD. Трехмерное моделирование. Руководство пользователя / М.: АО «Топ Системы», 2008. – 798 с.
3. T-FLEX ЧПУ. Руководство пользователя / М.: АО «Топ Системы», 2007. – 255 с.

Буров И.П.

**ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ЛЕКЦИИ-ВИЗУАЛИЗАЦИИ В
ПРЕПОДАВАНИИ ИНФОРМАТИКИ**

ivanov_00@bk.ru

*Волгоградский филиал Российского торгово-экономического
университета
г. Волгоград*

Рассмотрены особенности лекции-визуализации как одного из путей преодоления трудностей, связанных с внутренней мотивацией обучаемых в курсе информатики и активизацией их познавательной деятельности.

This article is devoted to features of visualization lecture in computer science subject as one of the ways to conquer difficulties of students' inner motivation and their cognitive activities.

В настоящее время в нашем обществе происходит смена приоритетов и социальных ценностей. Поэтому современная ситуация в подготовке специалистов требует коренного изменения стратегии и тактики обучения в вузе.

Например, исследование отношения студентов к различным формам занятий, проводимых в нашем вузе преподавателями кафедры высшей математики и информатики, показывают, что лекции по математике воспринимаются определенно положительно и недостаточно позитивно по информатике, а при проведении практических занятий - наоборот. И этому есть достаточно серьезные причины.

Окружающая нас действительность требует, чтобы главными характеристиками выпускника любого образовательного учреждения являлись его компетентность и мобильность. Отсюда характерный для студентов экономического профиля подготовки так называемый прагматический подход, когда студенты считают необходимым приобретение только практических умений и навыков, освоения только тех компьютерных технологий, которые потребуются в дальнейшем при приеме на работу. Разделы информатики, связанные с теоретическими основами, базовыми понятиями, их классификацией и определениями, по мнению студентов, скучны и неинтересны. Большинство студентов считают